

**PEMANFAATAN EKSTRAK MAHKOTA BUNGA PUKUL  
EMPAT SEBAGAI ALTERNATIF PEWARNA ALAMI  
PREPARAT SECTION JARINGAN BATANG TANAMAN  
BELUNTAS**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

**Oleh :**

**TYTI INTINING JATI**

**A420140162**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PEMANFAATAN EKSTRAK MAHKOTA BUNGA PUKUL EMPAT  
SEBAGAI ALTERNATIF PEWARNA ALAMI PREPARAT SECTION  
JARINGAN BATANG TANAMAN BELUNTAS**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Diajukan Oleh :

**TYTI INTINING JATI**

**A420140162**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing,



**Dra. Aminah Asngad, M.Si**  
**NIDN. 0628095901**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PEMANFAATAN EKSTRAK MAHKOTA BUNGA PUKUL EMPAT  
SEBAGAI ALTERNATIF PEWARNA ALAMI PREPARAT SECTION  
JARINGAN BATANG TANAMAN BELUNTAS**

**OLEH:**

**TYTI INTINING JATI  
A420140162**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Selasa, 14 Agustus 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

1. Dra. Aminah Asngad, M.Si.  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dra. Titik Suryani, M.Sc  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Efri Roziaty, S. Si., M.Si.  
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)  
(.....)  
(.....)



**Dekan,**  
**(Prof. Dr. Harun Joko Prayitno, M. Hum)**  
**NIDN. 0028046501**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan pada daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini diatas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surakarta, 08 Agustus 2018

Yang membuat pernyataan,



**TYTI INTINING JATI**  
**A420140162**

## **PEMANFAATAN EKSTRAK MAHKOTA BUNGA PUKUL EMPAT SEBAGAI ALTERNATIF PEWARNA ALAMI PREPARAT SECTION JARINGAN BATANG TANAMAN BELUNTAS**

### **Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas ekstrak mahkota bunga pukul empat sebagai alternatif pewarna alami preparat section jaringan batang tanaman beluntas sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pewarna preparat menggantikan safranin yang harganya cukup mahal. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu lama perendaman dengan masing –masing waktu 24, 48, 72 jam dan jenis pelarut yaitu etanol 96% dan asam sitrat 14%. Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif non statistik yang meliputi kekontrasan warna dan kejelasan preparat. Berdasarkan hasil analisis penelitian, ekstrak bunga pukul empat dengan pelarut etanol 96% dan asam sitrat 14% menghasilkan warna preparat yang kurang kontras dan jelas pada lama perendaman 24 dan 48 jam. Pada lama perendaman 72 jam preparat dengan pelarut etanol 96% memiliki warna hijau yang kontras dan preparat yang jelas. sedangkan pada pelarut asam sitrat 14% memiliki warna merah yang kontras dan jelas mendekati kualitas pewarna safranin. Berdasar hasil penelitian, ekstrak mahkota bunga pukul empat efektif untuk pewarnaan mikroskopis jaringan batang tanaman beluntas. Hasil terbaik pada perlakuan pelarut asam sitrat 14% dengan lama perendaman 72 jam.

**Kata kunci :** preparat, pewarna alami, bunga pukul empat, antosianin

### **Abstract**

The aim of this study was to find out the quality of four o'clock flower petals extract as alternative stain to dye marsh fleabane stem section samples, this it can be substituted for costly safranin. The study was conducted using experimental method with Completely Randomized Design (CRD) with two factors, namely the duration of soakings were each 24, 48, and 72 hours and the solvents used were ethanol 96% and citric acid 14%. The findings of the study were analyzed using non-statistical descriptive qualitative method by observing the contrast and clarity. Based on the findings of the study, the four o'clock flower extract with solvent of ethanol 96% and citric acid 14% generated less contrast and less clear samples for 24 and 48 hours soakings. The 72 hours soaking resulted in contrast and clear green color in the sample with solvent of ethanol 96%. While the 72 hours soaking in solvent of citric acid 14% resulted in contrast and clear red color, which was almost similar with the quality of safranin stain. It can be drawn from the study that the four o'clock flower extract is effective for microscopic staining of marsh fleabane stem section samples. The best result was obtained in 72 hours soaking using citric acid solution 14%.

**Keywords :** preparation, natural colour, four o'clock flower, antocianin

## 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi di SMA bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan kognitif dan keterampilan sains dari siswa. Keterampilan sains dapat diterapkan melalui kegiatan praktikum. Salah satu kegiatan praktikum yaitu pengamatan preparat *section* organ tumbuhan. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mengamati struktur jaringan dan sel-sel tumbuhan dalam bentuk irisan penampang melintang ataupun membujur. Cara mempermudah pengamatan organ tumbuhan sebagai preparat *section* memerlukan penambahan pewarna sehingga dapat memperjelas dan mempertajam gambaran jaringan objek pengamatan di bawah mikroskop.

Bahan pewarna dalam kegiatan praktikum dan pengamatan jaringan di tingkat SMA umumnya menggunakan safranin. Penggunaan bahan pewarna tersebut relatif sedikit dan akan rusak dalam penyimpanan yang lama. Padahal, harga safranin di pasaran cukup mahal yaitu mencapai Rp.1.990.000,-/kemasan (25 gram). Selain itu, penggunaan bahan safranin dalam proses pewarnaan preparat tidak mudah dan penyerapannya lambat (Hamid dan Dasep, 2005). Dibutuhkan pewarna alternatif yang mudah didapat, mudah digunakan serta harga relatif terjangkau berupa pewarna alami dari tanaman.

Tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pewarna alami mengandung pigmen antosianin, merupakan pigmen yang larut dalam air menghasilkan warna dari merah sampai biru. Pigmen tersebut dapat diperoleh dari proses ekstraksi bagian – bagian tanaman seperti buah, biji, daun, kulit kayu, atau mahkota bunga. Penelitian Apriani (2016) menggunakan pewarna alternatif dari angkak beras dan teh untuk mewarnai jaringan batang calincing dan rumput teki. Intensitas penyerapan zat warna angkak beras merah dan teh lebih tinggi pada jaringan sklerenkim dibandingkan dengan jaringan yang lainnya. Kualitas pewarna alami ekstrak bunga rosella tidak berbeda jauh dengan hasil pewarnaan sintesis safranin pada preparat *section* tanaman cabe merah besar (*Capsicum annuum L.*)(Bisri, 2014).

Tanaman yang berpotensi digunakan sebagai bahan pewarna alami pengganti safranin salah satunya adalah bunga pukul empat. Kandungan antosianin bunga pukul empat terdapat pada bagian mahkota bunganya.

Berdasarkan penelitian Sangadji (2017), bahwa bunga pukul empat mempunyai kadar antosianin sebesar 3,91 dengan rerata kadar antosianin 0,977%. Penghitungan berdasarkan analisis antosianin dengan spektrofotometer dan berpotensi dapat digunakan sebagai pewarna alami.

Kualitas warna preparat dipengaruhi oleh lama perendaman. Berdasarkan prapenelitian yang telah dilakukan oleh peneliti proses perendaman ekstrak bunga pukul empat selama 24 jam, 25 jam, 26 jam berpengaruh terhadap kualitas warna preparat. Selain itu jenis pelarut juga menjadi faktor pengaruh kualitas warna preparat. Berdasarkan penelitian Dewi (2017), menggunakan pelarut etanol 96% untuk melarutkan filtrat daun jati muda sebagai bahan pewarna alami preparat organ tanaman srikaya. Anisa (2017), menggunakan pelarut akuades dan asam sitrat 14% untuk melarutkan ekstrak kulit ubi jalar ungu sebagai bahan pewarna preparat mitosis *Allium cepa*.

Tanaman yang dijadikan preparat *section* berasal dari organ akar, batang, dan daun. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan preparat *section* yaitu tanaman beluntas. Tanaman tersebut merupakan tumbuhan semak yang bercabang banyak dan berbulu lembut. Memiliki daun berbentuk bulat telur sungsang, ujung bundar melancip, tepi daun bergerigi, tangkai daun pendek dan batang yang lunak sehingga mempermudah untuk proses pembuatan preparat *section* (Hermanses, 2017).

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian untuk menemukan pewarna preparat alami yang kemampuannya hampir sama dengan pewarna sintesis. Diharapkan, ekstrak mahkota bunga pukul empat dapat menjadi alternatif pewarna preparat menggantikan pewarna sintesis.

## **2. METODE**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan Februari sampai Juni 2018. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu lama perendaman yang meliputi waktu

perendaman 24, 48, 72 jam dan jenis pelarut yang terdiri dari asam sitrat 14% dan etanol 96%.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil Pengamatan Preparat Jaringan Tumbuhan dengan Pewarna Alami

No.	Perlakuan	Parameter	
		Kekontrasan warna	Kejelasan warna
1.	P <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	Tidak kontras	Tidak jelas
2.	P <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	Tidak kontras	Tidak jelas
3.	P <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	Kontras	Jelas
4.	P <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	Tidak kontras	Tidak jelas
5.	P <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	Kontras	Tidak jelas
6.	P <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	Kontras	Jelas

Keterangan:

P<sub>1</sub>L<sub>1</sub> : Pelarut etanol 96%, lama perendaman 24 jam

P<sub>1</sub>L<sub>2</sub> : Pelarut etanol 96%, lama perendaman 48 jam

P<sub>1</sub>L<sub>3</sub> : Pelarut etanol 96%, lama perendaman 72 jam

P<sub>2</sub>L<sub>1</sub> : Pelarut asam sitrat 14%, lama perendaman 24 jam

P<sub>2</sub>L<sub>2</sub> : Pelarut asam sitrat 14%, lama perendaman 48 jam

P<sub>2</sub>L<sub>3</sub> : pelarut asam sitrat 14%, lama perendaman 72 jam

Berdasarkan tabel 1 variasi pelarut dan lama perendaman menunjukkan hasil yang berbeda. Perlakuan dengan pelarut etanol 96% pada lama perendaman 24 jam menunjukkan gambar yang kurang kontras dan warna preparat yang dihasilkan jelas, lama perendaman 48 jam menunjukkan warna yang kontras dan jelas, pada perlakuan 72 jam, gambar terlihat sangat kontras dan sangat jelas. Perlakuan dengan asam sitrat pada lama perendaman 24 jam menunjukkan gambar kontras dan jelas, lama perendaman 48 jam menunjukkan gambar yang sangat kontras namun gambar tidak jelas, dan lama pewarnaan 72 jam menunjukkan gambar yang sangat kontras dan sangat jelas pada preparat daun beluntas tersebut.



Tabel 2 Hasil Penyerapan Warna pada Jaringan Tumbuhan Batang Tanaman Beluntas Menggunakan Pewarna Alami Bunga Pukul Empat

Jaringan yang terlihat	yang	perlakuan					
		P <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> L <sub>3</sub>
Bulu (derivat epidermis)	halus	√	√	√	√	√	√
Epidermis		√	√	√	√	√	√
Korteks		√	√	√	√	√	√
Kambium		-	√	√	-	-	√
Xylem		√	√	√	√	√	√
Floem		√	√	√	√	√	√
Empulur		√	√	√	√	√	√

**Keterangan**

√ : Jelas

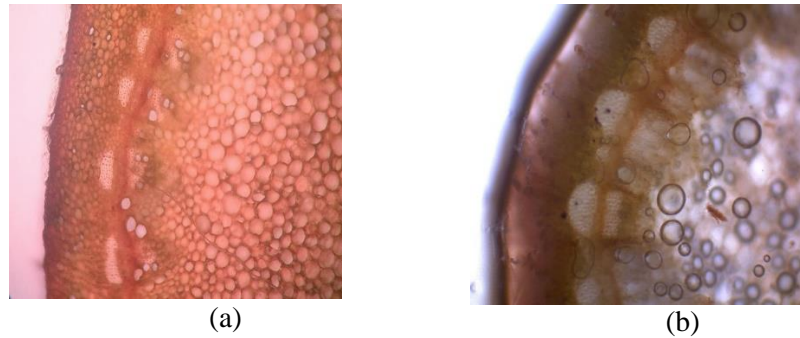
- : Tidak jelas

Tanaman beluntas tergolong dalam tanaman dikotil yang mempunyai susunan jaringan dari yang terluar sampai terdalam yaitu bulu halus(derivat epidermis), epidermis, korteks, floem, kambium, xylem dan empulur. Dalam pengamatan mikroskop pada perlakuan pelarut etanol 96% dan asam sitrat 14% hasil terbaik pada lama perendaman 72 jam yang menunjukkan bagian jaringan dengan jelas dan kontras sehingga dapat dibedakan tiap bagiannya. Pada pengamatan preparat section pelarut etanol 96% dengan lama perendaman 24 jam bagian yang tidak terlihat adalah kambium. Hal tersebut sama dengan perlakuan pada pelarut asam sitrat 14% dengan lama perendaman 24 dan 48 jam.

### 3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh data bahwa pewarnaan mikroskopis jaringan batang tanaman beluntas dengan menggunakan pewarna safranin sebagai kontrol menghasilkan warna preparat yang kontras sehingga bagian –bagian jaringan terlihat jelas (Gambar 1). Pewarnaan preparat section batang tanaman beluntas menggunakan pewarna dari ekstrak mahkota bunga

pukul empat mendapatkan hasil yang baik. Hasil pengamatan menunjukkan kekontrasan dan kejelasan warna yang berbeda –beda sesuai dengan perlakuan (variasi pelarut dan lama perendaman) yang dilakukan.

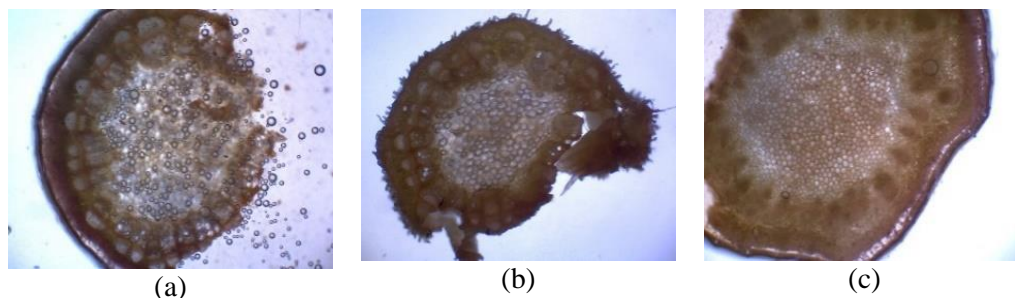


Gambar 1 hasil pengamatan mikroskopis preparat section batang tanaman beluntas: (a) safranin, (b) asam sitrat 14%

Hasil yang diperoleh dari pengamatan pewarna preparat alami ekstrak mahkota bunga pukul empat dengan jenis pelarut etanol 96% menunjukkan warna yang kontras dan bagian –bagian jaringan penyusun batang dapat dibedakan pada perlakuan lama perendaman 72 jam. Berbeda dengan perlakuan lama perendaman 24 dan 48 jam yang menghasilkan warna kurang kontras dan kualitas preparat kurang jelas dikarenakan perlakuan pada masing – masing preparat yang berbeda dan lama penyerapan larutan ke dalam preparat section jaringan tumbuhan. Faktor tersebut juga mempengaruhi hasil preparat section jaringan batang tanaman beluntas dengan variasi pelarut asam sitrat 14% dengan lama perendaman 24 dan 48 jam. Pada perlakuan lama perendaman 72 jam menghasilkan warna preparat yang kontras dan kualitas yang lebih bagus dibanding dengan pelarut etanol 96%. Hal tersebut terjadi karena antosianin bersifat polar yang dilarutkan pada asam sitrat 14% yang bersifat polar, selain itu asam sitrat 14% dalam keadaan asam. Berbeda dengan pelarut etanol 96% yang bersifat basa sehingga antosianin tidak dapat terlarut secara maksimal karena antosianin tidak stabil dalam larutan netral atau basa. Keadaan pelarut yang semakin asam mampu menurunkan pH dan dapat menyebabkan semakin banyaknya pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavium atau oksonium yang berwarna dan akan menunjukkan jumlah antosianin yang semakin besar. Ketidakstabilan antosianin juga mempengaruhi warna yang dihasilkan oleh proses ekstraksi. Antosianin dipengaruhi oleh beberapa hal antara

lain pH, cahaya, panas serta rentan mengalami degradasi (Sari, 2005). Pada pengamatan mikroskopis jaringan batang tumbuhan beluntas menggunakan pelarut asam sitrat 14% dan etanol 96% memiliki hasil yang kurang maksimal pada lama perendaman 24 dan 48 jam karena terdapat bagian jaringan yang tidak terlihat jelas dan kontras. Berikut faktor yang menyebabkan preparat jaringan batang beluntas tidak terlihat yaitu penyayatan yang terlalu tipis, penyayatan jaringan yang rusak, preparat tertutup gelembung, dan kurang fokus kamera saat pengambilan gambar. Pada perlakuan ini bagian yang tidak terlihat yaitu kambium.

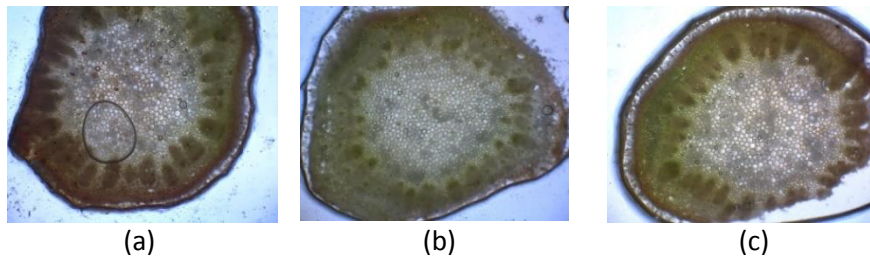
Pada perlakuan pelarut asam sitrat 14% dengan lama perendaman 24, 48, 72 jam warna yang dihasilkan mempunyai perbedaan kekontrasan dan kejelasan jaringan penyusunnya. Bagian jaringan batang beluntas yang dapat diamati seperti bulu halus (derivat epidermis), epidermis, korteks, floem, kambium, xylem dan empulur. Berikut adalah jaringan penyusun batang tanaman beluntas mulai dari yang terluar sampai dalam : bulu halus(derivat epidermis), epidermis, korteks, floem, kambium, xylem, empulur. Berikut perbedaan pelarut asam sitrat 14% dengan lama perendaman 24, 48, 72 jam(Gambar 2).



Gambar 2 perbedaan gambar preparat section jaringan batang tanaman beluntas menggunakan pewarna alami ekstrak mahkota bunga pukul empat dengan pelarut asam sitrat 14% : (a) 24 jam, (b) 48 jam, dan (c) 72 jam.

Hasil pengamatan preparat section jaringan batang tanaman beluntas dengan perlakuan pelarut etanol 96% dengan lama perendaman 24, 48, dan 72 jam memiliki kekontrasan dan kejelasan preparat yang paling bagus pada lama perendaman hari ke 72. Bagian –bagian preparat dapat terlihat dengan jelas pada perlakuan lama perendaman 72 jam. Bagian tersebut adalah bulu halus(derivat

epidermis), epidermis, korteks, floem, kambium, xylem, dan empulur. Pada lama perendaman hari ke 24 dan 48 kambium tidak terlihat dalam preparat. Hal tersebut disebabkan karena penyayatan yang kurang tipis, kamera yang kurang fokus, dan pencahayaan yang kurang. Berikut adalah perbedaan pelarut etanol 96% dengan lama perendaman 24, 48, dan 72 jam (Gambar 3).



Gambar 3. perbedaan gambar preparat section jaringan batang tanaman beluntas menggunakan pewarna alami ekstrak mahkota bunga pukul empat dengan pelarut etanol 96% : (a) 24 jam, (b) 48 jam, dan (c) 72 jam.

Perbedaan yang mencolok pada hasil dari kedua variasi pelarut ini adalah warna larutannya. Pada pelarut asam sitrat larutannya memiliki warna merah keunguan. Warna ini mendekati warna safranin dan mempunyai efek pewarnaan hampir sama dengan larutan safranin. Berbeda dengan perlakuan dengan pelarut etanol 96% yang mempunyai warna hijau. Warna ini nantinya akan mewarnai preparat dengan baik namun, karena warnanya yang hijau larutan ini hanya akan mempertegas bagian –bagian tanaman yang sudah mempunyai warna hijau. Hal tersebut dikarenakan pada pelarut asam sitrat 14% mempunyai sifat yang asam sehingga mudah untuk mendenaturasi membran sel mahkota bunga pukul empat sehingga mahkota bunga pukul empat dapat terekstrak dengan maksimal. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Tensiska (2006) bahwa keadaan yang semakin asam menyebabkan semakin banyak dinding sel vakuola yang pecah sehingga pigmen antosianin semakin banyak yang terekstrak. Pada pelarut etanol 96% mempunyai sifat yang basa sehingga bunga pukul empat tidak terekstrak dengan maksimal.

Berdasarkan deskripsi hasil penelitian di atas dapat diketahui bahwa jenis pelarut dan lama perendaman berpengaruh pada kontrasan warna dan kejelasan

preparat yang dihasilkan. Berikut adalah gambar perbandingan hasil pengamatan mikroskopis preparat jaringan tumbuhan pada batang tanaman beluntas dengan pewarna ekstrak mahkota bunga pukul empat dengan perbesaran  $4 \times 10 \times 25 = 100 \times$  dengan rincian lensa okuler 10x, lesa objektif 4x, dan lensa optilab 25x. Menurut hasil dan pembahasan yang sudah diuraikan diatas, bunga pukul empat mengandung zat antosianin yang cukup tinggi dan efektif berfungsi sebagai pigmen warna yang dapat menggantikan pewarna sintetis. Jenis pelarut dan lama perendaman yang berbeda dapat mempengaruhi kualitas pewarnaan preparat. Ekstrak bunga pukul empat mempunyai kualitas yang baik sebagai pewarna preparat. Pada pelarut etanol 96% dan asam sitrat 14% sama –sama menghasilkan larutan yang baik. Namun, pada perlakuan ekstrak mahkota bunga pukul empat dengan pelarut asam sitrat 14% mempunyai hasil yang lebih bagus dibandingkan dengan perlakuan ekstrak mahkota bunga pukul empat dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak mahkota bunga pukul empat dengan perlakuan pelarut asam sitrat 14% dan lama perendaman 72 jam memiliki hasil warna yang mendekati pewarna safranin. Maka dari itu, ekstrak mahkota bunga pukul empat dengan perlakuan pelarut asam sitrat 14% dan lama perendaman 72 jam dapat dijadikan sebagai pewarna preparat alami yang menggantikan pewarna sintetis safranin. Berdasarkan penelitian ini, diharapkan dapat membantu proses kegiatan praktikum siswa sehingga dapat menguasai materi dengan mudah.

#### **4. PENUTUP**

Setelah analisis hasil data dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kualitas preparat section batang tanaman beluntas dengan pewarna ekstrak asam sitrat 14% mahkota bunga pukul empat lebih baik dibandingkan dengan pewarna ekstrak etanol 96% mahkota bunga pukul empat dengan lama perendaman 72 jam.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Anisa, C. (2017). Kualitas Preparat Mitosis *Allium Cepa* Menggunakan Pewarna Ekstrak Kulit Ubi Jalar Ungu Dengan Variasi Pelarut Dan Lama Pewarnaan

Disusun. *Skripsi*, 1(1).

- Apriani, I. (2016). Pengembangan Media Belajar :Angkak Beras Merah Dan Teh( *Camellia Sinensis* ) Sebagai Pewarna Alternatif Preparat. *Skripsi*, 1(1), 59–65.
- Azis, T., Febrizky, S., & Mario, A.D.(2014). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Persen Yieldal kaloid dari Daun Salam India (*Murraya koenigii*). *Jurnal Teknik Kimia*. Universitas Sriwijaya. No. 2. Vol. 20. Hal:1-6.
- Bisri, C, Pantiwati, Y., & Wahyuni, S.(2013). Ekstrak Mahkota Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai Pewarnaan Alternatif Alami Preparat Section Tanaman Cabe Merah Besar (*Capsicum annuum* L.). *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang. Hal: 214-121.
- Dewi, A.R., Purwanti, E., & Nurwidodo. (2017). Kualitas Preparat Section Organ Tanaman Srikaya (*Annona squamosa*) dengan Pewarna Alami Filtrat Daun Jati Muda (*Tectona grandis*) sebagai Sumber Belajar Biologi SMA. *Seminar Nasional III*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Hamid dan Dasep. 2005. Perubahan Sifat Fisika dan Kimia Kain Sutra Akibat Pewarnaan Alami Kulit Akar Pohon Mengkudu (*Morinda citrifolia*). *Jurnal Teknologi* hal 163-170 XIX (2) Juni 2005.
- Handayani, P. A., & Rahmawati, A. (2012). Prima Astuti Handayni dan Asri Rahmawati. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(2), 19–24.
- Hermanses, S. S. (2017). Global Health Science , Volume 2 Issue 4 , Desember 2017 ISSN 2503-5088 Global Health Science -----  
<http://jurnal.csdforum.com/index.php/ghs> Global Health Science , Volume 2 Issue 4 , Desember 2017 ISSN 2503-5088 Global Health Science -----  
[http://jurnal., 2\(4\), 418–421](http://jurnal., 2(4), 418–421).
- Hermawati, Y., Rofieq, A., & Wahyono, P. (2015).Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati Serta Uji Stabilitasnya Dalam Es Krim. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi, 303—308.
- Hidayat, Syamsul. (2015). Kitab Tumbuhan Obat. Jakarta: Agriflo.
- Irianto Suhar, Sutarno, Ahmad Dwi Setyawan. (2009). Keanekaragaman Mirabilis jalapa L. Berdasarkan Pola pita Isozim Peroksidase. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

- Isnaini, Cita. (2015). Pembuatan Indikator Asam Basa Karamunting. *Jurnal Kaunia*. Vol IX. No. I. 1-10.
- Lazuardi, Rere Nursaerah M. (2010). Mempelajari Ekstrak Pigmen Antosianin Dari Kulit Manggis ( *Garcinia mangostana* L.) dengan Berbagai Jenis Pelarut. Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan : Universitas Pasundan.
- Nandasari, A. dwi. (2017). *Pemanfaatan Ekstrak Bunga Pukul Empat Sebagai Indikator Asam Basa Alternatif Dengan Variasi Jenis Pelarut Dan Lama Penyimpanan*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. 1(1), 1–18.
- Ovando, A. C., M. P. Hernández, M. E. P. Hernández, J. A. Rodríguez, and C. A. G. Vidal. (2009). *Chemical studies of anthocyanins*. *Food Chemistry* 113 : 859–871.
- Pratiwi, Endah. (2010). Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi, dan Reperkolasi dalam Ekstraksi Senyawa aAktif Androgapoholide dari Tanaman Sambiroto. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian ITB.
- Prihandana, Rama, Kartika Noerwijan, dkk. 2007. *Bioetanol Ubi kayu; bahan Bakar Masa Depan*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Rahayu, S. & Suparni. (2008). *Kimia Industri*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Rein, M. (2005). *Copigmentation Reaction and Color Stability of Berry Anthocyanin*. Disertasi. Helsinki : Universitas of Helsinki.
- Sa'ati, E.A, M.Wachid, dan Sri Winarsih. (2012). Identifikasi dan Karakterisasi Pigmen Hasil Eksplorasi Kekayaan Hayati Lokal sebagai Pengganti Pewarna Berbahaya Rodhamin B guna Menunjang Ketersediaan Pangan Sehat dan Aman. Lembaga Penelitian Universitas Muhammadiyah Malang. Malang
- Sa'diyah, R. A. (2015). Penggunaan Filtrat Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Sebagai Pewarna Alternatif Jaringan Tumbuhan pada Tanaman Melinjo (*Gnetum gnemon*). *E-Jurnal BioEdu*. 4(1), 765.
- Sangadji, I., Rijal, M., & Astri, Y. K. (2017). Analisis Kandungan Antosianin Di Dalam Mahkota Bunga Beberapa Tanaman Hias Sebagai Sumber Pewarna Alami. *Jurnal Embrio*, 1(1), 14–24.
- Santoso, U. (2006). *Antioksidan*. Yogyakarta: Sekolah Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada.

- Sari, Puspita. 2005. "Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Duwet (*Syzgium cumini*)". *Jurnal teknologi dan industri pangan*. Vol XVI No. 2
- Siregar, M. (1988). *Dasar-dasar Kimia Organik*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Siregar, Y. D. I., dan Nurlela. (2011). Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna Alami dari Bnga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) dan Bunga Rosella (*Hbiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Valensi* 2 (3) : 459-467.
- Suhono, Budi. (2010). *Ensiklopedia Flora*. LIPI : PT. Kharisma Ilmu.
- Surianti, N. S. (2008). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Ekstrak Pigmen Limbah Selaput Lendir Biji Terung Belanda (*Cyphomandra Beatacea* S.) Dan Aktivitas Antioksidannya Nengah. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, (2008), 1–10.
- Suzery, M., Lestari, S., & Cahyon, B. (2010). Penentuan Total Antosianin dari Mahkota Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Metode Maserasi dan Sokletasi. *Jurnal Sains & Matematik*. 18(1), 1-6.
- Tensiska. 2006. "Ekstraksi Pewarna dari Buah Arben dan Aplikasinya dalam Sistem Pangan". *Jurnal Teknologi Pangan Fakultas Pertanian*. UNPAD. Vol 6
- Tjitrosoepomo, Gembong. (2010). *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta. UGM Press.